الجلسة العملية الأولى

# مقدمة عن الدَّم

**الدَّم Blood** : سائل أحمر جوال في الأوعية الدموية، يعد جزءاً أساسياً من الوسط الداخلي للعضوية الحية.

**<u>من وظائفه :</u>**

- يقوم بعملية التبادل الغازي في الآلية التنفسية.
- يحمل المواد الغذائية الممتصة من الأمعاء إلى الأنسجة المختلفة.
- يخلص الأنسجة من نواتج الاستقلاب الضارة وينقلها إلى أجهزة الإطراح.
- يلعب دوراً هاماً في عملية الارقاء والتخثر لاحتوائه على الصفيحات عوامل التخثر.
- ينقل مفرزات الغدد الصماء إلى أنحاء البدن الأخرى.
- يلعب دوراً دفاعياً عن العضوية لاحتوائه على الكريات البيض.

**<u>خواص للدم:</u>**

- الدم سائل أحمر اللون لوجود الخضاب الدموي (الهيموغلوبين) فيه.
- تتراوح كثافة الدم بين 1.055 – 1.062.
- يعادل التوتر الحلولي للدم توتر محلول كلور الصوديوم NaCl 0.9%.
- تعادل لزوجة الدم خمسة أضعاف لزوجة الماء.
- يعادل حجم الدم في العضوية نحو ستة ليترات أي ما يعادل 7-8% من وزن الجسم.

**<u>المكونات الأساسية للدم:</u>**

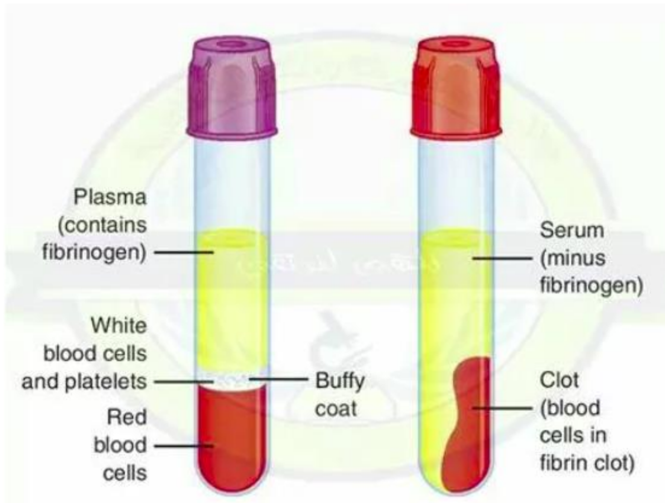
## يتألف الدم من:

**<u>1- القسم السائل (البلازما):</u>**

تشكل البلازما نسبة 55% من حجم الدم الكلي لونها أصفر شفاف غير عكر، ويمكن الحصول عليها مخبرياً عند جمع الدم في أنبوب يحوي على مادة مانعة للتخثر ثم تثفيلها لتتشكل في الأنبوب ثلاث طبقات:

الجلسة العملية الأولى

1. طبقة علوية تدعى المصورة الدموية أو البلاسما Plasma وتحوي على مواد بروتينية وسكرية وشحمية وأملاح معدنية، وأنزيمات وفيتامينات وهرمونات ونواتج الاستقلاب المختلفة، وعوامل التخثر (بما فيها مولد الليفين).
2. طبقة متوسطة تدعى Buffy coat تضم الكريات البيض والصفيحات وتشكل أقل من 1% من حجم الدم الكلي
3. طبقة سفلية تمثل حوالي 45% من حجم الدم الكلي وتضم الكريات الحمراء.




- أما عندما يوضع الدم في أنبوب جاف لا يحوي على مادة مانعة للتخثر ويترك لفترة ليتخثر من تلقاء نفسه (مدة تتراوح بين نصف ساعة إلى ساعة) وثم تثفيله تتشكل في الأنبوب طبقتان:

1) طبقة علوية تدعى المصل Serum: يحوي المصل على جميع المكونات الموجودة في البلاسما Plasma باستثناء مولد الليفين (الفيبرونوجين) الذي يتحول أثناء حادثة التخثر إلى الليفين غير الذواب و هو أحد المكونات الأساسية للعلقة الدموية.
2) طبقة سفلية منكمشة تدعى العلقة أو الخثرة Clot وتتألف العلقة من مادة الليفين المتشكلة أثناء حادثة التخثر والتي تحبس في داخلها العناصر الخلوية الدموية
3) 2**- القسم خلوي** :

يشكل نسبة 45% ويضم العناصر الخلوية الدموية التي تصنف كما يلي:

- الكريات الحمر: Erythrocytes أو Red Blood cells (R.B.C)
- الكريات البيض: Leucocytes أو White Blood cells (W.B.C):
  - المحببات Granulocytes: و تشمل : المعتدلات Neutrophils و الحامضات Eosinophils و الأساسات Basophils
  - اللمفاويات Lymphocytes.
  - الوحيدات Monocytes.
- الصفيحات الدموية: Platelets أو Thrombocytes.

الجلسة العملية الأولى

# مخبر الدمويات

## Hematology Laboratory

يحتوي مخبر الدمويات على مجموعة من الأجهزة والأدوات وأهمها:

1. **المجهر الضوئي (Optical Microscope) :** يعتبر المجهر من الأدوات الضرورية في مخبر الدمويات ولا يمكن الاستغناء عنه، ويستخدم بشكل واسع في التحاليل. ويشكل عام يتألف المجهر الضوئي من قسمين آلي وبصري :

**<u>القسم الآلي ويضم الأجزاء التالية:</u>**

a) **القاعدة (Base)** وهي القاعدة الثقيلة التي يستند عليها المجهر إلى سطح الطاولة وتأخذ أشكال مختلفة حسب الشركة المصنعة.

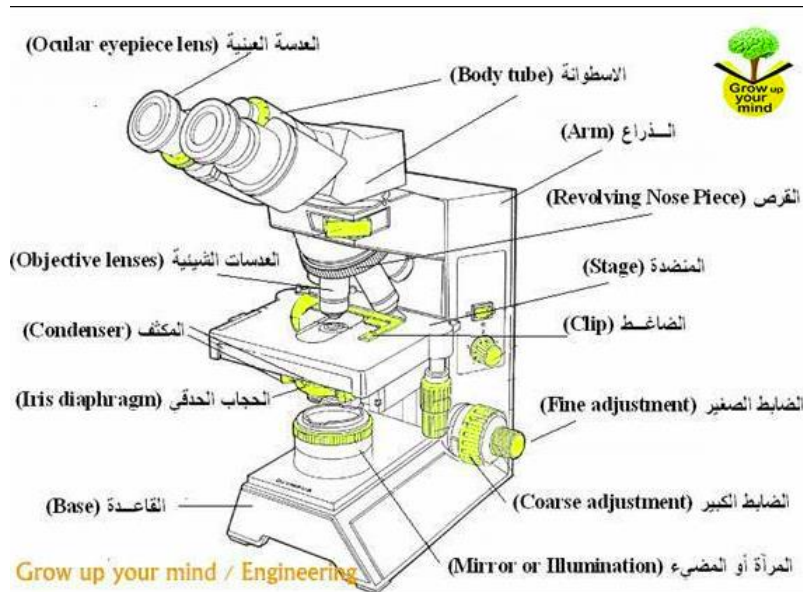
b) **الذراع (Arm)** وهي حامل معدني مثبت على القاعدة يستخدم لنقل المجهر.

c) **الأنبوب البصري (Optical Tube)** وهو عبارة عن كتلة معدنية مثبتة أعلى الذراع تحمل من الأعلى العدسات العينية وفي الأسفل القرص الدوار الذي يحمل العدسات ذات التكبيرات المختلقة.

d) **المنضدة (Stage)** السطح المعدني الذي توضع عليه الشريحة الزجاجية التي تحمل العينة المراد فحصها وفي منتصفها توجد فتحة تسمح بمرور الضوء الآتي من المنبع الضوئي باتجاه العينة وعلى جانبي الفتحة ملقطان معدنيان لتثبيت الشريحة الزجاجية.

e) **لولبا الإحكام (Adjustment Screws)** :

- لولب الإحكام السريع **Coarse Adjustment** لضبط ارتفاع المنضدة بشكل سريع.
- لولب الإحكام البطيء **Fine Adjustment** يسمح بتحريك المنضدة حركة دقيقة لتحسين الرؤية.



الجلسة العملية الأولى

f) **العربة المزدوجة الدولاب:** لتحريك المسرح نحو الأمام والخلف.

**القسم البصري ويضم الأجزاء التالية:**

a) **مصدر الضوء (Light Source)** : لتوليد الضوء والتحكم بشدته .

b) **العدسات العينية (Ocular Lenses)** عدستان ذات تكبير **X10** .

c) **العدسات الجسمية (Objective Lenses)** وهي أربع عدسات بتكبير **(X4, X10, X40, X100)** وتسمى العدسة X100 بالعدسة الغاطسة لأنها تستخدم زيت الأرز لمنع انكسار الضوء.

d) **المكثف (Condenser)** لتجميع الضوء المتجه نحو العينة.

e) **الحجاب (Iris Diaphragm)** لتنظيم كمية الضوء.

**2. المثفلة: (Sedimentator)**

هناك نوعان من المثفلات المستخدمة في مخبر الدمويات:

**المثفلة العادية:** تستخدم لفصل المكونات الخلوية للدم (الكريات الحمراء، البيضاء، الصفيحات) عن الجزء السائل (البلازما أو المصل). تختلف المثقلات فيما بينها تبعاً لسعتها وتتراوح وسطياً 6-8 أنابيب وقد يصل بعضها إلى 20-36 أنبوب، وتبلغ السعة الوسطية للأنابيب عادة **7ml**.

من المهم تحديد سرعة وزمن التثفيل، وتتراوح سرعة التثفيل عادة بين (3000- 5000) دورة / دقيقة لمدة 5-2د.



**مثفلة الهيماتوكريت:** تستخدم لتحديد نسبة الهيماتوكريت في الدم، يوجد في هذه المثفلة غطاءين:

- غطاء داخلي محكم الإغلاق
- غطاء خارجي لحماية جملة المثفلة بكاملها.

يوجد سطح محزز بأبعاد محدودة ونستخدم هنا الأنابيب الشعرية، ويراعى الترقيم خلال العمل .

إن سرعة هذه المثفلة محددة (أي لا يمكرن تبديلها من قبل المستخدم ( وذلك لكونها مخصصة لدراسة شيئ محدد وهو الهيماتوكريت ، وتتراوح سرعة التثفيل عادةبين (4000-6000) دورة/د.




<u>ملاحظات حول استخدام المثفلة:</u>

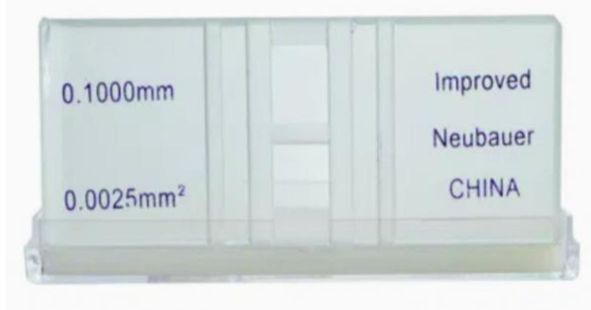
- يجب توازن الأنابيب داخل المثفلة لتفادي الكسر.
- لا يُسمح بفتح الغطاء قبل التأكد من توقف الرأس الدوار.

3. **السيرنغات (Syringe)** :تستخدم السيرنغات ذات الأحجام المختلفة (2.5-10 مل) في سحب الدم وتحليله. تختلف أحجام الإبر حسب احتياجات التحليل.



الجلسة العملية الأولى

**4. العدادات: ومن أهمها عدادات نيوباور ،عدادات الصيغة:**




- **عدادات نيوباور**: تستخدم لتعداد الكريات الحمر والبيض والصفيحات في حجم معين من الدم.

- **عدادات الصيغة:** تستخدم لتحديد صيغة الكريات البيضاء.




**5. مضادات التخثر Anticoagulants:**

**A. EDTA (Ethylene DiamineTetraacetic Acid) :**

تعد أملاح الصوديوم و البوتاسيوم ل EDTA مانعات تخثر فعالة إذ تمنع التخثر عن طريق استخلاب شوارد الكالسيوم في الدم (++Ca ضرورية جداً في عملية التخثر لتدخلها في أكثر من مرحلة من مراحل الطريقين الخارجي و الداخلي للتخثر).

يُستخدم 10ملغ من مسحوق EDTA الجاف أو 0.3مل من محلول EDTA10% لكل 10مل من الدم.

يستخدم ال EDTA في:

- تعداد الكريات الحمر والكريات البيض والصفيحات.

الجلسة العملية الأولى

- دراسة اللطاخة الدموية (الصيغة الدموية) حيث يُعتبر مانع التخثر المُفضل لذلك لأنه يحافظ على أشكال الخلايا ويمنع تجمع الصفيحات.
- معايرة الخضاب ومعايرة الهيماتوكريت وفي رحلان الخضاب.
- تحديد الزمر الدموية.
- اختبار كومبس المباشر وغير المباشر.

**B. سيترات الصوديوم Sodium Citrate :**

يعمل على استخلاب شوارد الكالسيوم و يُستخدم بتركيز 3.8 غ / 100مل، يُحفظ بزجاجة مغلقة بالبراد بدرجة $+4C°$.
يُستخدم في :

- اختبار سرعة التثفل (بنسبة حجم سيترات الصوديوم : 4 حجوم دم).
- اختبارات التخثر(الفيبرونوجين، زمن البروترومبينPT، زمن البروترومبين الجزئي PTT) (بنسبة حجم سيترات الصوديوم : 9 حجوم دم).

**C. الهيبارين: Heparin**

عديد سكاريد مخاطي يتم استخلاصه من مخاطية أمعاء بعض الحيوانات، يوجد بشكل محاليل ملحية أشهرها: Na ،Ca، Mg. لا يؤثر على شوارد الكالسيوم.
الهيبارين مانع للتخثر لأنه يقوي و يسرع عمل مضاد الترومبين الذي يثبط أنزيم الترومبين المسؤول عن تحويل مولد الليفين (الفيبرونوجين) إلى ليفين (فيبرين).
يُستخدم 20 ملغ من مسحوق الهيبارين الجاف أو 0.2 مل من محلول الهيبارين المشبع لمنع تخثر10مل من الدم.
يستخدم في:

a. اختبار الهشاشة الكريوية.
b. دراسة وظائف الكريات البيض.
c. معايرة $Na^+$ و $K^+$.

لا ينصح باستخدام الدم المجموع على الهيبارين للطاخة و تلوينها لأن أرضية اللطاخة تأخذ اللون الأزرق الأمر الذي يعيق تمييز و تحديد هوية الخلايا.

الجلسة العملية الأولى

يبين الجدول التالي **الوقت المسموح لحفظ عينات الدم على مضادات التخثر المختلفة:**

| **على أملاح ال EDTA** | |
|---|---|
| **تعداد الكريات البيض** | 24h |
| **تعداد الكريات الحمر** | 24h |
| **معايرة الخضاب** | 1h |
| **الصيغة الدموية و دراسة اللطاخة الدموية** | 1h |
| **الهيماتوكريت** | 24h |
| **الشبكيات** | 1h |
| **تعداد الصفيحات** | 1h |
| **تعيين الزمرة و Rh** | 28h |
| **اختبار كومبس المباشر** | 2h |
| **على سيترات +Na** | |
| **سرعة التثفل** | 2h في درجة حرارة المخبر |
| | 6h في الدرجة +4C° |
| **زمن البروترومبين P.T** | 1h في درجة حرارة المخبر |